

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kosmetik

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM RI, 2003).

Menurut *Food, Drug, and Cosmetic (FD&C) Act* yang diterbitkan pada tahun 1983 sebagai revisi *Food and Drugs Act* tahun 1906. Kosmetik didefinisikan berdasarkan tujuan pemakaiannya, yaitu bahan-bahan yang dimaksudkan untuk digosokkan, dituangkan, ditaburkan, atau disemprotkan pada, dimasukkan ke dalam, atau digunakan dengan cara lain pada tubuh atau bagian tubuh manusia untuk membersihkan, mempercantik, dan menambah daya tarik, atau mengubah penampilan tanpa memengaruhi struktur atau fungsi (Baki & Alexander, 2016). Berdasarkan tujuan pemakaiannya, kosmetik dapat dibedakan menjadi kosmetik perawatan kulit dan kosmetik riasan (Lukito *et al.*, 2023).

2.1.1 Kosmetik perawatan kulit (*skin care cosmetics*)

Skincare ialah suatu perawatan kulit yang menggunakan produk tertentu (Fadhilah *et al.*, 2023). Kosmetik *skincare* ini merupakan serangkaian untuk meningkatkan kesehatan kulit, meningkatkan kecantikan, dan mengobati gangguan pada kulit. Prosedur perawatan kulit sebagai *skincare* melibatkan penggunaan produk kosmetik dan perawatan kulit yang mengandung bahan-bahan yang aman dan sesuai untuk jenis kulit wajah yang berbeda-beda (Imania *et al.*, 2023).

Beberapa kosmetik yang termasuk jenis kosmetik perawatan kulit ini di antara lain(Wardani, 2021):

- a. Kosmetik untuk membersihkan kulit (*cleanser*): sabun, *cleansing cream*, *cleansing milk*, dan penyegar mulut (*freshmer*)
- b. Kosmetik untuk melembabkan kulit (*moisturizer*), misalnya *moisturizer cream*, *night cream*, *anti-wrinkle cream*.
- c. Kosmetik pelindung kulit, misalnya *sunscreen cream*, *sunscreen foundation*, dan *sun block cream/ lotion*, serta
- d. Kosmetik untuk menipiskan atau mengelupaskan kulit (*peeling*), misalnya *scrub cream* yang berisi butiran butiran halus yang berfungsi sebagai pengampelasan (*abrasiver*).

2.1.2 Kosmetik riasan (dekoratif atau *make up*)

Kosmetik dekoratif digunakan untuk menutupi hal-hal yang dapat mengurangi kecantikannya, seperti garis-garis penuaan (*age-spot*), noda bekas jerawat (*acne scar*), serta untuk mengoreksi bagian-bagian wajah(Wardani, 2021). Jenis ini diperlukan untuk merias dan menutupi kekurangan pada kulit sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik serta menimbulkan efek psikologis yang baik, seperti percaya diri (Lukito *et al.*, 2023).

Kosmetik dekoratif memiliki warna yang menarik, bau harum yang menyenangkan, tidak lengket, tidak menyebabkan kulit nampak berkilau serta tidak merusak atau mengganggu adneksa kulit (Wardani, 2021). Yang termasuk jenis kosmetik dekoratif yaitu :

a. Alas bedak (*foundation*)

Alas bedak (*foundation*) dalam tata rias wajah adalah dasar kosmetik sebelum membubuhi bedak. *Foundation* dapat menahan bedak, hingga bedak mudah menempel pada kulit wajah, *foundation* juga dapat memperhalus permukaan kulit dengan menutupi noda, luka bekas jerawat, ataupun noda kebiruan (*couperese*) di seputar pipi.

b. Bedak (*powder*)

Bedak mempunyai fungsi antara lain untuk menghilangkan minyak mengkilat yang berasal dari alas bedak, melindungi kulit muka dari sinar matahari, membuat *make-up* tahan lama dan melengkapi tata rias agar menjadi sempurna.

c. Perona pipi (*blush on* atau *rounge*)

Perona pipi (*rounge*) digunakan dengan tujuan untuk mengoreksi wajah, sehingga wajah tampak lebih cantik, lebih segar dan berdimensi.

d. Eye shadow

Penggunaan *eye shadow* dapat menampilkan nuansa keindahan pada mata, sehingga tampak lebih bersinar. Tujuan penggunaan *eye shadow* adalah untuk mengaksentuasikan mata dan membuat putih biji mata sehingga tampak cemerlang.

e. Eye liner

Penggunaan *eye liner* dapat mempertegas bentuk mata dan membuat mata tampak lebih besar. Jenis *eye liner* ada yang berbentuk cair, cream atau dalam bentuk pensil.

f. Pensil alis (*eye brow pencil*)

Pensil alis berfungsi untuk membentuk alis agar tampak serasi dengan wajah. Warna pensil alis ada 3 macam, yaitu coklat, hitam dan abu-abu. Fungsinya selain untuk membentuk alis, juga untuk memperbaiki garis mata yang asli, misalnya membuat bentuk mata lebih lebar, lebih lonjong dan sebagainya.

g. Cat bulu mata (*mascara*)

Mascara berguna untuk menebalkan, melentikkan dan membuat bulu mata kelihatan lebih panjang.

h. Pewarna bibir (*lipstik*)

Pewarna bibir berfungsi untuk memberi warna pada bibir, sehingga bibir tampak lebih segar.

i. Pensil bibir (*lips liner*)

Penggunaan pensil bibir pada riasan wajah adalah untuk memperjelas bentuk bibir baik untuk riasan koreksi, maupun untuk memberi bentuk yang tegas pada bibir.

j. Pelembab bibir (*lipbalm*)

Sebelum memakai lipstik, sebaiknya bibir diolesi dengan *lipbalm* yang berfungsi untuk melembabkan dan membantu mencegah bibir pecah-pecah serta terkelupas, *lipbalm* diperlukan agar lipstik tampak lebih menyatu.

k. Cat kuku (*nail lacquer*)

Cat kuku berbeda dengan preparat lain didalam kelompok kosmetik dekoratif, bahan utama cat kuku bukan zat pewarna melainkan bahan pembentuk lapisan film yang tak tembus air dan udara serta jenis-jenis resin.

2.2 Kosmetik Pencerah

Pencerah adalah sediaan kosmetik yang dibuat untuk memperbaiki penampakan kulit dan warna gelap yang menyeluruh/sebagian menjadi lebih terang dan merata. Sediaan kosmetik pencerah wajah mengandung bahan yang mampu mencerahkan warna kulit dan memutihkan kulit. Melanin adalah produk dari melanosit. Melanosit merupakan sel khusus yang terdapat pada epidermis, dijumpai di bawah atau di antara sel-sel stratum basalis dan pada folikel rambut. Asal embriologi dari melanosit berasal dari krista neural. Melanosit memiliki bentuk badan sel bulat tempat bermulanya cabang-cabang panjang yang ireguler dalam epidermis. Cabang-cabang ini berada di antara sel-sel stratum basalis dan stratum spinosum (Rahim, 2022).

2.2.1 Mekanisme pencerah wajah

a. Proteksi sinar matahari (tabir surya)

Makin gelapnya kulit (*tanning*) setelah terpapar radiasi matahari (panjang gelombang: 290-320 nm) disebabkan oleh reaksi fisis dan kimiawi menggelapkan warna melanin yang belum muncul ke luar melanosit, dan merangsangnya secara cepat untuk masuk ke keratinosit. Mekanisme tabir

surya yaitu dengan memberikan tabir sehingga radiasi matahari dengan panjang gelombang 290-320 nm tidak langsung atau mengurangi pemaparannya terhadap kulit.

b. Menghambat aktivitas melanosit

Aktivitas ini dilakukan dengan menghindari cahaya matahari dan obat-obatan fototoksik. Sebagaimana telah dijelaskan bahwa melanosit akan masuk kedalam keratinosit jika kulit terpapar cahaya matahari. Selain itu kecepatan sintesis melanin dan melanosit juga akan meningkat.

c. Menghambat sintesis melanin

Melanin dibentuk oleh melanosit dengan enzim tirosinase memainkan peranan penting dalam proses pembentukannya. Penghambatan sintesis melanin dilakukan dengan penghambatan enzim tirosinase.

d. Menghambat produksi melanin

e. Toksisitas melanosit selektif dan supresi melanogenesis non selektif

f. Memindahkan melanin (Rahim, 2022).

2.3 Kandungan Berbahaya Kosmetik

Bahan-bahan yang tidak diizinkan digunakan dalam kosmetik sebagaimana tercantum dalam peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 17 tahun 2022 tentang perubahan atas peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 23 tahun 2019 tentang persyaratan teknis bahan kosmetik (Lukito *et al.*, 2023) meliputi :

1. Merkuri

Dalam produk kosmetik, merkuri umumnya yang digunakan ialah merkuri klorida dan merkuri amido klorida. Mekanisme kerja senyawa merkuri dalam memutihkan kulit berbeda-beda tergantung dari jenis senyawanya. Merkuri klorida di dalam kulit akan melepaskan asam klorida yang menyebabkan terjadinya pengelupasan kulit lapisan epidermis. Pada senyawa merkuri amido klorida memiliki aktivitas menghambat kerja enzim tironase yang berperan dalam proses pembentukan melanin (Kartikorini & Haryono, 2018).

2. Hidrokuinon

Hidrokuinon adalah pencerah kulit yang efektif yang bekerja dengan mencegah sintesis melanin dengan menghambat kerja enzim tirosinase. Hidrokuinon diperbolehkan digunakan di Indonesia dalam konsentrasi tertentu dalam sediaan obat yang dikeluarkan dengan resep dokter untuk mengobati kondisi seperti melasma, hiperpigmentasi akibat kehamilan, lentigo, dan gangguan depigmentasi kulit lainnya. Namun penggunaan hidrokuinon dilarang untuk sediaan kosmetik.

Penggunaan kosmetik pencerah kulit yang mengandung hidrokuinon dapat menimbulkan efek akut maupun kronis. Komplikasi akut yang paling umum adalah dermatitis kontak iritan. Efek samping kronis akibat paparan hidrokuinon yaitu okronosis, perubahan warna kuku, dan melanosis konjungtiva. Komplikasi paling umum yang disebabkan oleh paparan hidrokuinon kronik adalah okronosis eksogen, yaitu hiperpigmentasi lokal

pada kulit dengan warna kulit menjadi biru-hitam dan abu-abu-coklat tanpa gejala sistemik.

3. Tretinoin

Tretinoin topikal adalah obat yang sering diresepkan oleh dokter kulit untuk mengobati pasien dengan jerawat. Tretinoin merupakan bahan aktif obat yang merupakan turunan vitamin A. Tretinoin membantu membuka pori-pori yang tersumbat dengan mempercepat siklus sel kulit, mempercepat pembaharuan kulit sekaligus mengurangi aktivitas kelenjar minyak. Sehingga membuat kulit lebih cerah dan halus. Selain untuk mengobati jerawat dan bekas jerawat, tretinoin juga digunakan untuk mengobati psoriasis, kondisi kulit yang menua, kulit yang rusak akibat sinar matahari (*photo aging*), dan lainnya. Tretinoin memiliki aktivitas yang sangat kuat, efisiensi tinggi, tetapi juga banyak efek samping. Beberapa efek samping seperti sensasi terbakar, perih, kering terkelupas, merah, mudah terbakar sinar matahari, dan perubahan warna kulit. Sehingga tretinoin dilarang dalam sediaan kosmetik.

Bentuk turunan vitamin A yang lebih ringan risikonya dibandingkan dengan tretinoin (*retinoic acid*) misalnya retinol dan retinyl ester, sering digunakan sebagai bahan aktif kosmetik sebagai keratolitik dalam produk *anti aging*, untuk menghilangkan kerut halus pada kulit.

4. Kortikosteroid

Kortikosteroid topikal adalah salah satu obat yang paling banyak diresepkan dalam bidang dermatologi oleh dokter spesialis kulit. Kortikosteroid

digunakan pada berbagai kondisi medis untuk anti-inflamasi, antimitotik, dan imunomodulatornya. Penyalahgunaan kortikosteroid topikal, dengan tujuan mendapatkan kulit yang lebih cerah, adalah hal yang tersebar luas di banyak negara.

Kortikosteroid digunakan sebagai pencerah kulit karena aksi depigmentasinya yang kuat dan efek anti-inflamasi nya, yang berguna dalam mengurangi potensi iritatif dari produk pencerah lain yang mungkin digunakan dalam kombinasi. Clobetasol propionate, betametason dipropionat dan fluocinonide (fluocinolone acetonide) adalah kortikosteroid yang paling sering digunakan.

Penggunaan kosmetik yang mengandung kortikosteroid dikaitkan dengan berbagai efek samping, baik secara lokal pada kulit maupun sistemik. Efek samping pada kulit termasuk *acne vulgaris*, dermatitis kontak alergi, atrofi kulit, hipertrikosis, dan telangiektasias. Efek samping sistemik akibat penggunaan kortikosteroid kronis termasuk sindrom *cushing*, diabetes mellitus, immunosupresi, hipertensi, dan supresi aksis hipotalamus-hipofisis-adrenal dengan supresi adrenal, yang dapat menyebabkan kematian.

5. Resorsinol

Resorsinol adalah bahan kimia dalam kategori obat yang dapat memberikan berbagai manfaat bagi perawatan kulit. Beberapa manfaat resorsinol dalam kosmetik antara lain mengurangi produksi melanin, antioksidan, anti-inflamasi, anti-bakteri, dan eksfoliasi kulit.

Resorsinol dalam sediaan obat topikal juga dapat memiliki efek samping potensial antara iritasi kulit, reaksi alergi, peningkatan risiko karsinogenik. Interaksi dengan produk lain dan paparan berlebihan resorsinol dalam dosis yang tinggi atau penggunaan berlebihan pada kulit dapat meningkatkan resiko efek samping. Sehingga penggunaan resorsinol pada sediaan kosmetik dilarang.

6. Timbal

Jalur masuknya logam berat seperti timbal (Pb) yang terkandung dalam kosmetik biasanya terdapat pada penggunaan lipstik. Jika lipstik dengan kandungan Pb digunakan oleh ibu hamil dan menyusui, maka dampak negatif Pb dapat mengenai janin dan bayi. Risiko kesehatan dari kontaminasi Pb mencakup berbagai keterlibatan sistem organ seperti kerusakan hati, hematologis, dan saraf. Bahkan janin dalam kandungan dapat menderita kerusakan organ dan tumbuh kembang janin yang terhambat akibat konsumsi logam berat yang tidak disengaja yang ada dalam kosmetik seperti lipstik oleh ibu hamil.

7. Bahan pewarna merah

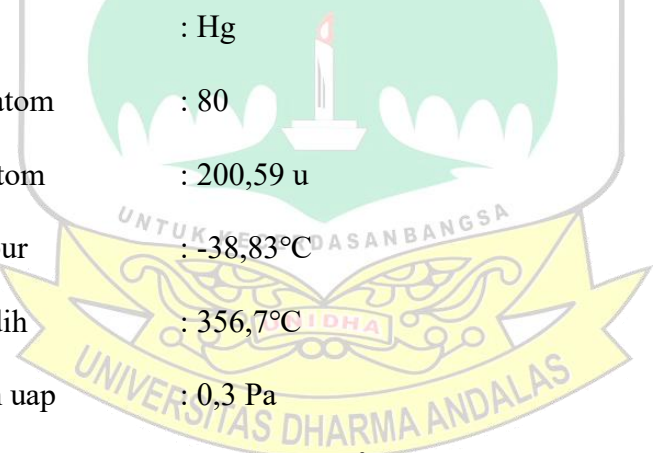
(CI 15585), Merah K.10 (Rhodamin B) dan Jingga K.1 (CI 12075) Bahan pewarna Merah K.3 (CI 15585), sering disalahgunakan pada produk lipstik atau sediaan dekoratif lain (pemulas kelopak mata dan perona pipi) karena warnanya yang cerah. Bahan pewarna ini merupakan zat warna sintetis yang umumnya digunakan sebagai zat warna kertas, tekstil atau tinta. Zat

warna ini merupakan zat karsinogenik. Rhodamin B dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kerusakan hati.

2.3 Merkuri

Merkuri atau dikenal dengan nama raksa atau *hydragyrum* (Hg) adalah unsur kimia dengan nomor atom 80 dan nomor massa 200,59 u. Warna dari unsur logam golongan transisi ini adalah keperakan atau perak, dengan sifat yang tidak berbau dan berbentuk cair pada suhu kamar. Bila dipanaskan, merkuri akan mengalami perubahan fasa menjadi gas. Berikut ini sifat fisik dan kimia dari logam merkuri (Marlina *et al.*, 2021).

1. Sifat fisik



Simbol	: Hg
Nomor atom	: 80
Massa atom	: 200,59 u
Titik lebur	: -38,83°C
Titik didih	: 356,7°C
Tekanan uap	: 0,3 Pa
Kerapatan	: 13,534 g/cm ³ pada 25°C
Konfigurasi elektron	: [Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²
Bersifat	: Mudah menguap dan akan memadat pada tekanan 7.640 atm (Marlina <i>et al.</i> , 2021).

2. Sifat kimia

Merkuri tidak bereaksi dengan sebagian besar asam seperti asam sulfat encer. Meskipun demikian, merkuri dapat larut dalam asam sulfat pekat dan

aqua regia. Aqua regia adalah campuran dari asam nitrat pekat dan asam klorida pekat. Seperti halnya perak, merkuri juga bereaksi dengan hidrogen sulfida yang ada di udara. Merkuri dapat bereaksi dengan sulfur padat; biasanya digunakan dalam peralatan untuk menyerap merkuri. Merkuri sukar larut dalam air dan tidak larut dalam asam klorida. Namun, dapat larut secara sempurna dalam lemak, asam nitrat, pentana, dan asam sulfat panas (Marlina *et al.*, 2021).

Merkuri adalah logam cair yang sangat berbahaya. Bila bersentuhan dengan emas maka segera akan memutuskan ikatan kisi logam dan membentuk *alloy* yang dikenal dengan proses amalgama. Hal ini terjadi akibat terganggunya gerakan teratur elektron antar partikel atom pada emas akibat adanya vibrasi yang ditimbulkan oleh logam cair merkuri sehingga melepaskan ikatan logam antar atom emas. Merkuri dan pelarut lainnya (seperti sianida) dapat menghilangkan pengotor dan logam lainnya yang bersatu dengan emas dengan membentuk koagulan emas .

3. Bentuk struktur merkuri

Ada tiga bentuk struktur merkuri yaitu (Marlina *et al.*, 2021):

1. Unsur merkuri yaitu bentuk yang paling umum (Hg^0)

Merkuri dengan struktur ini memiliki fasa cair pada suhu ruang, berwarna keperakan (disebut juga raksa), dan didapatkan melalui pemrosesan bijih cinnabar. Bijih ini mudah pecah dan membentuk tetesan yang mudah menguap pada suhu kamar, membentuk

menghasilkan uap tidak berwarna, tidak berbau dan mudah terhirup (Marlina *et al.*, 2021).

2. Merkuri anorganik (Hg^+ dan Hg^{2+})

Merkuri anorganik merupakan senyawa yang muncul ketika merkuri elemental bereaksi dengan klorin, sulfur atau oksigen. Senyawaan merkuri anorganik umumnya berwujud serbuk, dan berwarna putih, dan disebut juga garam merkuri. Merkuri anorganik telah lama dikenal, salah satunya merkuri klorida yang sempat digunakan sebagai antiseptik (Kemenkes RI, 2016). Merkuri anorganik berbentuk cair pada suhu kamar (25°C) dan mudah menguap. Pada umumnya warna merkuri anorganik berupa serbuk atau larutan berwarna putih kecuali merkuri sulfida (sinabar). Sinabar memiliki warna merah dan berubah hitam ketika terkena cahaya (Irianti *et al.*, 2017). Senyawa merkuri anorganik dalam bentuk garam banyak digunakan di laboratorium. Merkuri (I) klorida merupakan padatan tak berwarna yang dikenal sebagai *calomel*, senyawa dengan rumus molekul Hg_2Cl_2 (Cl-Hg-Hg-Cl). Senyawa ini sering digunakan sebagai larutan standar dalam bidang elektrokimia. Contoh lain dari garam merkuri adalah reagen Nessler (Marlina *et al.*, 2021).

3. Merkuri organik

Merkuri organik yaitu metil merkuri paling banyak ditemukan di lingkungan, terutama pada ikan. Merkuri ini merupakan hasil biometilasi oleh bakteri terhadap merkuri anorganik. Merkuri organik

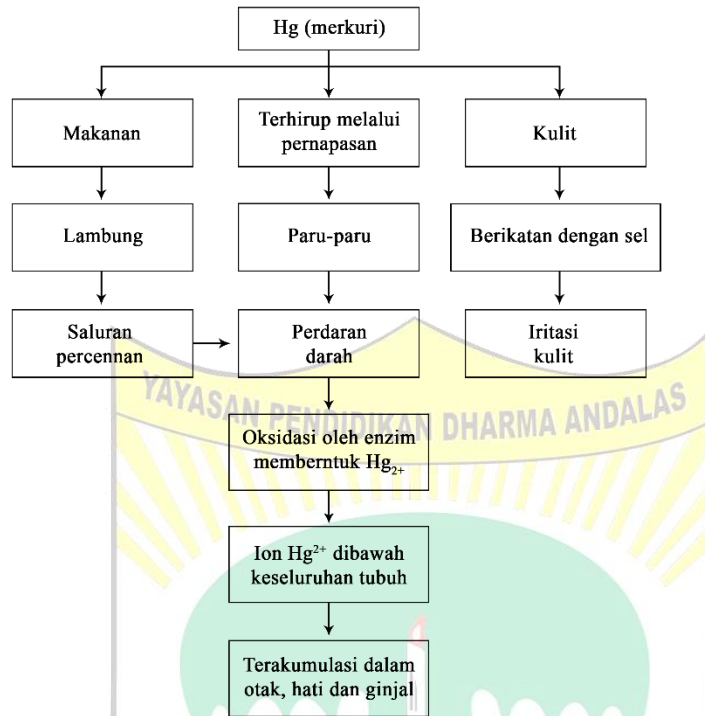
memiliki rumus HgR_2 yang mudah menguap, atau HgR_x yang berupa padatan (R adalah aril atau alkil dan X biasanya ada/lah halida atau asetat). Metil merkuri merupakan istilah umum untuk senyawa dengan rumus CH_3Hg_x (Marlina *et al.*, 2021).

Berdasarkan data *American Association of Poison Control Center* pada tahun 1997 terdapat 3.596 kasus akibat keracunan akut logam berat. Untuk jumlah keseluruhan pengeluaran merkuri ke lingkungan telah dinilai sebesar 2.200 metrik per tahun. Sementara itu, hewan yang terpapar merkuri menunjukkan neurologis dan kebiasaannya. Ketika kelinci terpapar $28,8 \text{ mg/m}^3$ uap merkuri selama 1 hingga 13 minggu maka akan menunjukkan perubahan patologi yang tidak jelas, ditandai oleh kemunduran dan nekrosis otak (Irianti *et al.*, 2017).

Pada penelitian (Lestari *et al.*, 2024) mengatakan bahwa kosmetik yang ditambahkan dengan merkuri yang bertujuan mengurangi noda hitam pada permukaan kulit namun hal ini memberikan dampak negatif, kadar merkuri yang terukur pada rentang 0,04-6,50% dengan standart deviasi relatif 0,46% dan dalam kadar ini dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan manusia.

Mekanisme toksisitas merkuri dalam tubuh manusia dapat dilihat pada

Gambar 1.



Toksisitas merkuri pada manusia bergantung pada bentuk komposisi merkuri, jalan masuknya ke dalam tubuh, dan lamanya berkembang. Toksisitas merkuri pada manusia dibedakan menurut bentuk senyawa Hg, bentuk organik seperti metil-merkuri sekitar 90% diabsorpsi di dinding usus dan jauh lebih besar daripada bentuk anorganik yang hanya sekitar 10%. Bentuk organik juga dapat menembus *barrier* darah dan plasenta sehingga dapat menimbulkan pengaruh teratogenik dan gangguan saraf. Indikator toksisitas hanya dapat didiagnosis dengan analisis kadar Hg dalam darah atau urin dan rambut (Hadi, 2013).

2.3.1 Mekanisme Merkuri Sebagai Pencerah

Merkuri bersaing dengan ion tembaga untuk berikatan dengan tirosinase, suatu enzim yang terlibat dalam proses melanogenesis. Ikatan ion merkuri menyebabkan inaktivasi enzim tirosinase. Penurunan kadar melanin membuat kulit tampak lebih cerah. Merkuri dari produk pemutih kulit masuk ke sirkulasi sistemik melalui penetrasi kulit melalui epidermis, kelenjar sebacea, kelenjar keringat, dan folikel rambut. Tingkat penyerapan merkuri tergantung pada formulasi produk, integritas kulit, dan kelarutan lipid dari media pembawa (Ramli, 2021)

2.3.2 Efek Paparan Merkuri Sebagai Pencerah

Merkuri memiliki sifat yang sangat toksik dan mudah diserap oleh kulit. Akumulasi merkuri didalam tubuh dapat menyebabkan berbagai efek samping yang berbahaya, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dampak efek paparan merkuri terhadap kulit salah satu penggunaan awal adalah munculnya iritasi dan reaksi alergi kulit. Pengguna sering mengalami ruam, kemerahan, rasa terbakar, hingga pembengkakan pada area yang terkena. Penggunaan merkuri dalam jangka panjang dapat menyebabkan perubahan warna kulit yang disebut ochronosis. Merkuri memiliki efek destruktif terhadap kolagen dan elastin pada kulit. Seiring waktu, akan menyebabkan penuaan dini dan kerusakan jaringan. Paparan merkuri dalam jangka panjang juga berpotensi meningkatkan risiko kanker kulit. Efek jangka panjang terhadap kesehatan umum ialah, gangguan ginjal, kerusakan sistem saraf, gangguan imunologi, dan bagi ibu hamil dapat terkenan gangguan kehamilan dan janin (Triasih, 2025).

2.4 Analisa Kandungan Merkuri

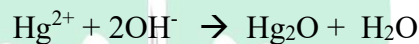
Metode yang digunakan untuk menganalisa kandungan merkuri (Hg) dalam kosmetika dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif.

2.4.1 Uji Kualitatif

Pada uji kualitatif dapat digunakan metode uji reaksi warna menggunakan larutan (Rintjap et al., 2020):

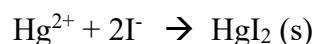
1. NaOH

Pereaksi pada NaOH, apabila terbentuk endapan kuning maka sampel mengandung merkuri berupa merkuri(II) oksida. Merkuri yang terdapat dalam sampel akan membentuk Hg₂O atau endapan kuning jika direaksikan dengan NaOH. Dan reaksi yang terjadi antara merkuri dan NaOH ialah:



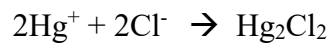
2. KI

Pereaksi pada KI menunjukkan positif jika terjadi endapan merah orange. Menurut Vogel dalam (Rintjap et al., 2020), menyatakan bahwa endapan merah orange akan terbentuk pada sampel yang mengandung logam merkuri saat direaksikan dengan KI, dan endapan tersebut akan menghilang dengan penambahan KI berlebih. Dikarenakan larutan KI sangat sensitif terhadap ion ammonium. Dan reaksi yang terjadi antara merkuri dan KI ialah:



3. HCl

Pereaksi pada HCl, menunjukkan positif Hg jika terbentuk endapan putih. Menurut Vogel dalam (Rintjap *et al.*, 2020), merkuri yang terdapat dalam sampel akan membentuk Hg₂Cl₂ atau endapan putih ketika direaksikan dengan HCl. Adapun reaksi yang terjadi antara merkuri dan HCl ialah:



4. Dan uji amalgam atau tembaga

Jika positif mengandung merkuri maka batang tembaga akan dilapisi bercak abu-abu mengkilap. Panaskan pada nyala api bebas, warna abu-abu akan hilang. Hal ini menunjukkan bahwa sampel positif mengandung merkuri (Rintjap *et al.*, 2020). Dan reaksi yang terjadi antara merkuri dengan tembaga ialah:



2.4.2 Uji Kuantitatif

1. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)/ *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)

Pada metode ini, merupakan metode yang dominan digunakan untuk menganalisa kandungan merkuri (Hg) pada kosmetik seperti lotion, krim, bleaching dan bedak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rohaya *et al* 2017 dalam (Rintjap *et al.*, 2020), disebutkan bahwa Spektrofotometer

Serapan Atom (SSA) adalah suatu alat yang digunakan pada metode analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan cahaya oleh atom. Metode SSA ini mempunyai keunggulan dalam hal selektivitas dan sensitivitas yang cukup baik untuk analisis merkuri total dalam sampel. Dasar pemilihan metode ini disebabkan karena logam merkuri (Hg) mudah menguap, sehingga analisis dalam mesin SSA dilakukan dengan sistem tanpa nyala (flameless) dengan panjang gelombang 253,7 nm. Dipilih panjang gelombang 235,7 nm, karena pada panjang gelombang tersebut memiliki sensitivitas yang paling baik dan tidak berinteraksi dengan logam lainnya yang ada dalam sampel.

2. *Inductively Coupled Plasma Spectrometer (ICPS)*

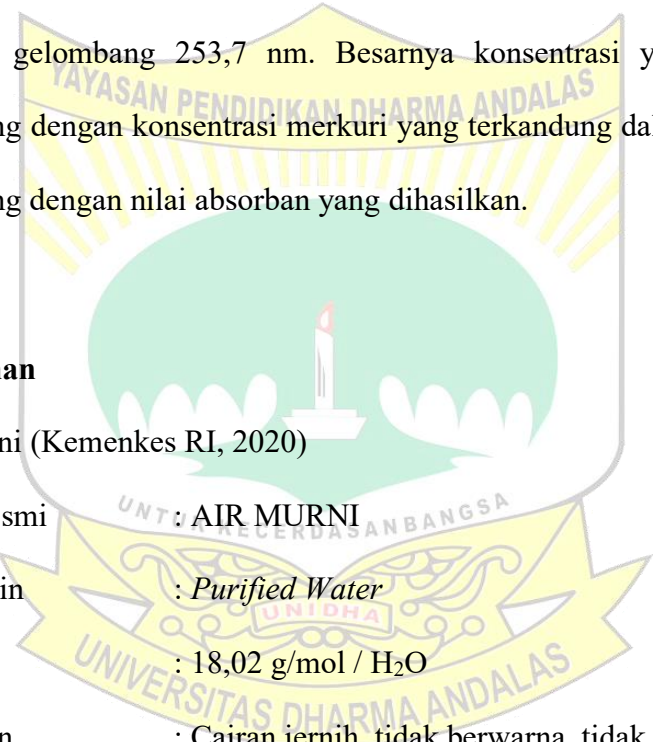
Penelitian lainnya dilakukan oleh Fransisca Wijaya dan Nur Hayati pada tahun yang sama tahun 2013 dalam (Rintjap *et al*, 2020), menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma Spectrometer (ICPS)*. Penentuan kadar merkuri dengan menggunakan alat *Inductively Coupled Plasma Spectrometer (ICPS)* karena instrument tersebut merupakan instrumen dengan akurasi dan presisi yang baik sekali dan dapat digunakan untuk analisis multielemen logam secara simultan panjang gelombang yang digunakan untuk logam merkuri (Hg) pada $\lambda = 253,652$ nm dipilih panjang gelombang 253,652 nm, karena pada panjang gelombang ini memiliki sensitivitas yang paling baik dan tidak berinteraksi dengan unsur logam lainnya yang ada di dalam sampel.

3. *Mercury Analyzer*

Penelitian yang dilakukan Walangitan *et al* 2018 dalam (Rintjap *et al.*, 2020), menganalisis kandungan merkuri (Hg) pada krim pencerah wajah yang beredar di Manado menggunakan metode *Mercury Analyzer*. *Mercury analyzer* NIC MA-3000 merupakan alat analisis merkuri yang sangat sensitif, cepat, dan tepat untuk pengukuran merkuri yang terkandung dalam cairan, padatan, atau gas. Analisa dengan instrumentasi dilakukan pada panjang gelombang 253,7 nm. Besarnya konsentrasi yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi merkuri yang terkandung dalam sampel dan sebanding dengan nilai absorban yang dihasilkan.

2.5 Uraian Bahan

1. Air Murni (Kemenkes RI, 2020)



Nama resmi	: AIR MURNI
Nama lain	: <i>Purified Water</i>
BM/RM	: 18,02 g/mol / H ₂ O
Pemerian	: Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau.
Penyimpanan	: Jika dikemas, gunakan kemasan wadah non reaktif yang dirancang untuk mencegah masuknya mikroba.
Kegunaan	: Pelarut

2. Asam Nitrat (Kemenkes RI, 2020)

Nama resmi : ASAM NITRAT

Nama lain : *Nitrate Acid*

BM/RM : 63,01 g/mol / HNO_3

Pemerian : Cairan berasap; sangat korosif; bau khas, sangat merangsang. Mendidih pada suhu lebih kurang 120° ; bobot jenis lebih kurang 1,41. Merusak jaringan hewan jadi kuning.

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup

Kegunaan : Pelarut

3. Asam Klorida (Kemenkes RI, 2020)

Nama resmi : ASAM HIDROKLORIDA

Nama lain : *Hydrochloric Acid*

BM/RM : 36,46 g/mol / HCl

Pemerian : Cairan tidak berwarna; berasap; bau merangsang. Jika diencerkan dengan 2 bagian volume air, asap hilang. Bobot jenis lebih kurang 1,18.

Penyimpanan : Dalam wadah yang tertutup rapat

Kegunaan : Pelarut

4. Kalium Iodida (Kemenkes RI, 2020)

Nama resmi : KALIUM IODIDA

Nama lain : *Potassium Iodide*

BM/RM : 166,00 g/mol / KI

Pemerian : Hablur heksahedral; transparan atau tidak berwarna atau agak buram dan putih atau serbuk granul putih; agak higroskopik. Larutan menunjukkan reaksi netral atau basa terhadap lakmus.

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup

Kegunaan : Pereaksi

5. Merkuri (Kemenkes RI, 2020)

Nama resmi : AIR RAKSA

Nama lain : *Mercury*

BM/RM : 200,59 g/mol / Hg

Pemerian : Logam berat yang berbentuk cairan, sedikit menguap pada suhu kamar, berwarna mengkilap seperti perak, tidak berbau.

Penyimpanan : Simpan dalam kemasan asli dan tertutup rapat pada ruangan yang berventilasi dan pada suhu sekitar (*ambient temperature*). Pisahkan dari makanan dan pakan hewan.

